

## ÍNDICE

### SECCIÓN 10 – PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Nº	Tema	Página
10.1	Descripción de las medidas de prevención y mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	2
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas	19
10.3	Monitoreo	19
10.4	Cronograma de ejecución	28
10.5	Plan de Participación Ciudadana	28
10.6	Plan de Prevención de riesgos	29
10.7	Plan de rescate y reubicación de fauna	37
10.8	Plan de educación ambiental	38
10.9	Plan de contingencia	40
10.10	Plan de recuperación ambiental y de abandono	49
10.11	Costo de la gestión ambiental	49

## **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **10.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación específicas frente a cada impacto ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental, contiene lineamientos y procedimientos para ejecutar las medidas y acciones, recomendadas en el capítulo anterior como respuesta a los riesgos e impactos ambientales identificados. Dichas medidas consideran los aspectos ambientales del área de influencia del proyecto y el efecto que el mismo introduce en el entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural de esa área de influencia.

#### **OBJETIVOS DEL PMA**

El propósito fundamental del PMA es organizar sistemáticamente la administración del conjunto de medidas que promuevan la viabilidad ambiental y social del proyecto. Dichas medidas están destinadas a evitar, minimizar, mitigar y compensar los posibles impactos socio-ambientales adversos y controlar los riesgos asociados al entorno físico, biológico y humano, por causa del proyecto. Al igual que el análisis de impactos presentado anteriormente, las medidas de manejo ambiental se relacionan de manera directa con las actividades correspondientes a las distintas fases secuenciales del proyecto, conocidas como fases de diseño, construcción, operación, y abandono.

Además, el PMA también tiene el propósito de asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental, en cada una de las medidas recomendadas por el EsIA en cada una de las fases del proyecto.

#### **ESTRUCTURA DEL PMA**

Considerando los objetivos del PMA, sus alcances y los recursos necesarios para su realización, es conveniente la adopción de una estructura funcional del PMA que

permita articular de manera eficiente sus componentes. El objetivo de esto es lograr la interacción armónica de los mismos para facilitar el cumplimiento de los propósitos señalados.

### **ACTORES Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PMA**

Los principales actores identificados participan en el escenario del PMA directa e indirectamente, interactuando entre sí durante la ejecución del Plan de Monitoreo Ambiental (PMA), a lo largo de las distintas fases del proyecto aunque con distinto tipo de actividad, intensidad y resultado. Este plan identifica y define las medidas de mitigación a los impactos ambientales potenciales identificados, que pudieran ser generados por el proyecto en sus distintas etapas. La empresa promotora cumplirá con las recomendaciones técnicas y ambientales propuestas así como aquellas, que para tal efecto, recomienden las instituciones competentes en materia ambiental.

Para garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, así como las consideraciones oportunas de medidas correctoras que atenúen, eliminen o compensen el efecto de los impactos identificados, se verificará el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas.

### **Descripción de las Medidas de Mitigación**

Aquellas áreas que durante la etapa de construcción fueran desprovistas de su capa vegetal, y no formen parte del área de construcción de la siguiente etapa de construcción deberán ser restauradas. Dicha revegetación tendrá incidencia en la prevención y mitigación de diversos impactos ambientales, tanto sobre el elemento físico como el biológico.

A continuación se detallan las medidas de mitigación que contribuirán a disminuir los impactos que las distintas etapas del proyecto propuesto pueden provocar sobre los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

### **Medidas para el control a la geología y geomorfología**

Los impactos a los rasgos geológicos y geomorfológicos no son mitigables por lo que se propone como compensación preparar las áreas verdes mediante la siembra de grama y árboles, en los lugares donde amerite, vale decir, en áreas verdes abiertas o en taludes, como medida de estabilización. Estas áreas verdes deben diseñarse bajo un concepto urbanístico de excelencia paisajística, por lo tanto, deben presentarse a las autoridades bajo ese concepto.

### **Medidas para el control de emisiones a la atmósfera**

Durante la etapa de construcción, las fuentes potenciales de contaminación a la atmósfera se producirán, principalmente, por los equipos y maquinarias usadas para las actividades de movimiento de tierra, nivelación y construcción de instalaciones temporales. Estas medidas de mitigación son en su mayoría de carácter preventivo y se refieren al estado y mantenimiento de los equipos y maquinarias y al comportamiento que se debe seguir en el área de trabajo.

En un sentido general, el objetivo de esta medida es reducir la generación de gases contaminantes y partículas suspendidas. Para ello, el contratista deberá cumplir (pero sin limitarse) con las siguientes medidas:

- Mantenimiento continuo de toda maquinaria y equipos de acuerdo a las especificaciones y frecuencia establecidas por el fabricante.
- Reducir el tiempo ocioso de funcionamiento de motores en marcha del equipo.
- Humidificación de los suelos de los caminos no pavimentados durante la estación seca para mitigar el polvo producido por las acciones de movimiento de los camiones.
- El equipo rodante no podrá circular a velocidades superiores a 40 kilómetros/hora en el área de trabajo.

### **Medidas para el control de Ruidos**

Se proponen como medidas de mitigación a estos impactos ambientales las siguientes:

- Limitar el número y duración de motores en marcha del equipo ocioso en el sitio de obra.
- Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, para garantizar el funcionamiento adecuado, y que el mantenimiento se lleve mediante bitácora que permita verificar su cumplimiento.
- Ningún motor de combustión interna debería ser operado dentro del proyecto sin tal silenciador. Se debe mostrar un registro de las mediciones de ruido de la maquinaria pesada trabajando, que garantice la salud ambiental y humana.
- No se permitirá la circulación de equipo o maquinaria con silenciadores defectuosos.
- Instalar una garita o centro de control de ingresos y egresos de maquinaria pesada, para verificar el cumplimiento de la norma sobre ruidos.
- Donde fuese posible, reducir el ruido de todo equipo e instalaciones estacionarias mediante la utilización de cubiertas adecuadas (barreras de ruido fijas y/o móviles).
- En lo posible, minimizar el uso de alarmas de retroceso durante los períodos nocturnos.
- Realizar monitoreo por consultores idóneos y mantener la documentación actualizada.
- Mantener al público informado de cuando se realizaran los trabajos de construcción.
- Mantener registros telefónicos de llamadas de quejas.

### **Medidas para el Control de Erosión y Protección de Recursos Hídricos**

En las actividades de movimiento de tierra y nivelación y la construcción de instalaciones temporales, el contratista deberá cumplir (pero sin limitarse) e implementar las siguientes medidas para controlar la erosión del suelo y sedimentación de material erosionado:

- Construir infraestructuras de control de erosión.

- Implementar medidas para impedir la formación de cárcavas;
- Proteger con grama los taludes y áreas de servidumbre, arborización en áreas de uso público, aceras, con especies nativas como medidas de control de erosión;
- Construir drenajes pluviales con capacidad suficiente para la recolección conducción y descarga de las aguas pluviales del área del proyecto.
- Seguir las recomendaciones que arroje el estudio hidrológico-hidráulico en materia de capacidades de las estructuras hidráulicas a construir, suponiendo tasas de retorno que incluyan los efectos del calentamiento global.
- Colocar mantas bio-degradables inmediatamente se termine la conformación de taludes y los movimientos de tierra donde las pendientes sean elevadas y el tipo de material sea susceptible al deslizamiento. Esto permitirá la estabilización de la superficie del suelo, previniendo la formación de erosión en surcos.
- Instalar mallas para controlar la sedimentación en los cuerpos de agua donde ocurran escorrentías debido a la pendiente del terreno.
- No descargar directamente a cuerpos de agua, las aguas residuales generadas en el proyecto, sino al sistema establecido que conduce a la planta de tratamiento.
- Proponer un Plan de Operación y Mantenimiento de áreas verdes que incluya los escenarios derivados del uso de plaguicidas y fertilizantes específicos, reducidos.

### **Medidas para la Protección de Suelos:**

Como medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados como efectos adversos a los suelos se proponen las siguientes:

- Mantener en buen estado los equipos y maquinarias para evitar fugas de hidrocarburos; esto debe ser verificable a través de un registro de mantenimiento de cada equipo pesado.
- Construir taludes y sembrarle grama para la protección de los suelos.

- Proteger los drenajes pluviales utilizando métodos naturales o artificiales.
- Colocar recipientes para la colecta diaria de residuos sólidos derivados de las actividades del personal.
- Transportar al relleno sanitario los residuos sólidos generados
- Tomar medidas restrictivas para evitar que el personal de la obra, arroje residuos sólidos en otro lugar que no sea el adecuado

### **Medidas para mitigar los impactos al componente biótico**

Como medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados como efectos adversos a los recursos biológicos se proponen las siguientes:

### **Medidas para la recuperación de la cobertura vegetal**

Esta medida tiene como objetivo recuperar o restaurar, la flora perdida por la etapa de construcción del proyecto propuesto.

El Plan de revegetación está orientado a mitigar los impactos negativos causados por la eliminación necesaria de la vegetación en el área del proyecto; por lo que la empresa propondrá a través de dicho Plan, las especies para revegetar y mantener la estructura florística las áreas de taludes, hombros de las carreteras y otros sitios que sean necesarios.

### **Medidas para la compensación de bosques**

- Cultivo de cubierta vegetal en las áreas verdes.
- Compensación ecológica forestal que simule el bosque talado.
- Reforestar el doble de lo talado en un Parque Nacional, el cual será determinado por la ANAM (Medida de compensación)
- El Plan debe considerar al menos la reforestación de cerca de 2 has las cuales deberá ser ejecutadas en el área más cercana al proyecto o donde se acuerde con la ANAM

### **Medidas para disminuir el atropello de la fauna**

Debido a que algunos animales tratarán de cruzar las vías y caminos por donde se transitará en las fases de construcción y operación, existirá un lógico aumento de la probabilidad de atropello de los animales y de accidentes vehiculares; por ello, se hace necesario tomar medidas para reducir estas posibilidades. Se deberán colocar letreros de aviso de probable cruce de animales en los sitios identificados, se regulará de manera estricta la velocidad de los usuarios, y se capacitará a los usuarios (contratistas) y residentes.

También existe la posibilidad de que los trabajadores intenten cazar la fauna silvestre que encuentren, durante sus labores, a lo largo de la servidumbre vial y que también se desplacen más allá de la servidumbre de especies de interés cinegético. Con el objetivo de evitar esta posibilidad se deberá educar a los trabajadores del proyecto en relación con la protección de la fauna silvestre.

### **Medidas para Mitigar los Impactos a los Aspectos Socioeconómicos**

#### **Población**

- Existe el riesgo de accidentes viales en ambas fases del proyecto (construcción y operación). Asimismo, existe el riesgo de accidentes laborales por faltas en el uso de equipos de protección personal.

#### **Economía**

- No se identificaron impactos negativos en este aspecto.

#### **Salud Pública**

- No se identificaron impactos negativos relevantes.

#### **Servicios**

- No se identificaron impactos negativos en este aspecto.

### **Medio construido**

La medida de mitigación para el impacto identificado es:

- Observar las normas de pesos y dimensiones establecidas para las calles aledañas al proyecto, hasta tanto En caso de deterioro de las calles y vías empleadas por los camiones y maquinaria del proyecto, se deben reparar y dejar en el mismo estado en que se encontraban previo al inicio de la obra.

### **El uso del suelo**

- El impacto de cambio de uso del suelo no es mitigable. No hay ordenamiento territorial en la zona del proyecto.

### **El patrimonio histórico**

- El proyecto no causará impactos sobre el patrimonio histórico.

### **El patrimonio paisajístico**

### **Recursos Escénicos:**

- Establecer una normativa sobre cómo disminuir el impacto visual de las edificaciones haciendo uso de una pantalla forestal, preservando estilos de construcción culturalmente adecuados y enriqueciendo el entorno visualmente.

### **Medidas de control ambiental para las etapas de operación y mantenimiento**

En la etapa de operación, fase en la cual se ejecuta el traslado de personas y mercancías, requiere de la aplicación de medidas ambientales que mitiguen los impactos generados, las cuales se resumen en lo siguiente:

- La administración y custodia de los recursos naturales en las áreas cercanas o aledañas al proyecto es objeto de la gestión de la ANAM. Para asegurar la

protección de los recursos naturales en la zona de servidumbre se debe velar que se cumplan las normas vigentes en esa materia, tales como, la ley 41 de julio de 1998, la ley forestal, la ley de vida silvestre, entre otras.

- La tala, quema, modificación de la cobertura arbórea, la caza furtiva, son algunos ejemplos de asuntos que deben ser evitados. Para poder cumplir con lo anterior el promotor debe mantener un sistema de vigilancia y detección de anomalías relacionadas a estos asuntos. Esto puede consistir en un vehículo y personal asignado de forma permanente a la labor de vigilancia.

Para la etapa de mantenimiento, las medidas ambientales se resumen a continuación:

- Mantenimientos de áreas verdes aledañas al proyecto, incluyendo áreas boscosas.
- Verificación del estado de las medidas de control de sedimentos
- Cuando las tareas de mantenimiento involucren materiales tales como pinturas y solventes, los sobrantes deben ser colectados y dispuestos de manera adecuada.
- Verificación del estado de los rótulos de advertencias
- Para labores de mantenimiento, no se deben emplear herbicidas o sustancias contaminantes en las proximidades de cursos de agua. Este asunto de los plaguicidas debe ser consultado también con el personal técnico del MINSA, MIDA y ANAM que velan por el uso correcto de las sustancias químicas.
- El almacenamiento de las sustancias típicas de mantenimiento debe realizarse de manera segura y cumpliendo la norma COPANIT-DGNTI 43-2001.

Tabla 10.1. Descripción de las Medidas de Mitigación, Monitoreo, ente Responsable y Cronograma de Ejecución

				Ente responsable de la ejecución de la medida <sup>1</sup>	Anual	notas	
Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Monitoreo		Costo de la medida (B/.)		Cronograma de ejecución
Rasgos geológicos y geomorfológicos	Modificación de los rasgos geológicos y del terreno	Diseño adecuado de los cortes (planos)	ANAM	empresa promotora del proyecto		costos de proyectos (planos)	Fase de construcción
	modificación físico-química ocasionada por la compactación en suelos agropecuarios producida por el tránsito de maquinaria, traslado de materiales	Los impactos a los rasgos geológicos no son mitigables por lo que se propone como compensación preparar las áreas verdes mediante la siembra de grama y árboles, en los lugares donde amerite, vale decir, en áreas verdes abiertas como medida de estabilización.			3,000	árboles y grama	una vez terminada la obra de construcción
		□					
Atmósfera	Aumento del ruido	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con silenciadores en buen estado. Llevar bitácora de mantenimiento trimestral.	ANAM, MINSA		4,000.00	Seis maquinas pesadas; mantenimiento trimestral; B/.100 por máquina	Fase de construcción
		No se permitirá la circulación de equipo o maquinaria con silenciadores defectuosos.	ANAM			el control requiere una decisión administrativa: un registro del estado de la maquinaria que trabaja en el proyecto.	Fase de construcción
	Generación de polvo, emisiones de gases producto de la combustión de vehículos y maquinarias durante el proceso de construcción y operación.	Mientras dure la construcción y durante la estación seca, deberán mantenerse húmedas las áreas expuestas. Durante la estación lluviosa se deberá proteger el cuerpo de agua mediante el uso de mallas que retengan los sedimentos u otro sistema que demuestre efectividad.	ANAM		3600	Cuatro aspersiones diarias con el uso de máquinas adecuadas; época de verano	Fase de construcción
		Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con tubos de escape en buen estado	ANAM			registro verificado trimestralmente por las autoridades	Fase de construcción

<sup>1</sup> La ejecución de las medidas corresponden a la empresa promotora del proyecto.

				Ente responsable de la ejecución de la medida	Anual	notas	
Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Monitoreo		Costo de la medida (B/.)		Cronograma de ejecución
	Vibraciones que puedan afectar la salud de las personas que operen la planta generadora (casa de máquinas).	empleo de sistemas aislantes que permitan a los empleados evitar problemas de salud por vibraciones.	ANAM		1000	Dos empleados; aislamientos en los pisos.	Fase de operación
	Generación de ruido en etapa de operación (salud ocupacional).	uso de EPP; aislamientos de las máquinas ruidosas; empleo de maquinaria de bajos niveles de ruido.	ANAM		1440	para diez personas en el área de ruido.	Fase de construcción y operación
	Contaminación atmosférica por partículas en dispersión	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con tubos de escape en buen estado	ANAM			costos de proyecto	Fase de construcción
		Maquinaria diesel no debe exceder los límites de opacidad establecidos en la norma Dec. Ejec. 255 de 18 de diciembre de 1998, o Reglamento de la ley 36 de 1996.	ANAM, MINSA		3000	pruebas de opacidad realizadas anualmente; diez máquinas diesel	Fase de construcción
		En períodos secos, se mantendrán las áreas de trabajo húmedas, para evitar el levantamiento y dispersión de partículas de polvo, que contaminen la atmósfera.	ANAM, MINSA				Fase de construcción
		El equipo rodante no podrá circular a velocidades superiores a 40 kilómetros en el área de trabajo; Esto debe señalizarse.	ANAM		50	letreros de advertencia	Fase de construcción
	Contaminación atmosférica por gases contaminantes	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con silenciadores en buen estado. Se debe cumplir la norma legal vigente: D.E. 38 de 2009	ANAM				Fase de construcción

.

--	--	--	--	--	--	--	--

				Ente responsable de la ejecución de la medida	Anual	notas	
Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Monitoreo		Costo de la medida (B/.)		Cronograma de ejecución
Agua	Contaminación por sedimentos	Evitar arrojar suelos o material de relleno en las quebradas o drenajes pluviales	ANAM		80.00	letreros	Fase de construcción y operación
		Considerar en los diseños de la obra, las medidas de retención de sedimentos en los taludes	ANAM			costos de proyecto	Fase de planificación
		Colocar infraestructura para impedir la formación de cárcavas;	ANAM			taludes adecuados; mallas geotextiles	Fase de construcción
		Proteger con grama los taludes y áreas de servidumbre, arborización en áreas de uso público, aceras, con especies nativas como medidas de control de erosión;	ANAM		40,000	B/.2.00 por m2 de grama sembrada en Casa de máquinas y sitio de presa; dos hectáreas en total	Fase de construcción
		Construir drenajes pluviales con capacidad suficiente para la recolección conducción y descarga de las aguas pluviales del área del proyecto.	ANAM			costos del proyecto	Fase de construcción
	Riesgo de Contaminación por hidrocarburos	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas	ANAM				Fase de construcción
		No se deben realizar reparaciones o cambios de aceites de la maquinaria en el sitio del proyecto, excepto a la maquinaria pesada que no pueda trasladarse fácilmente. En ese caso, se debe emplear una plataforma de concreto acondicionada para ello.	ANAM		500	plataforma adecuada a las normas	Fase de construcción
		Tomar todas las medidas de prevención de contaminación de suelos o agua por hidrocarburos a través de capacitaciones regulares al personal de la obra.	ANAM		4000	dos capacitaciones por año	Fase de construcción y operación

				Ente responsable de la ejecución de la medida	Anual	notas	
Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Monitoreo		Costo de la medida (B/.)		Cronograma de ejecución
	Riesgo de Contaminación por aguas servidas	No descargar directamente a cuerpos de agua	ANAM, MINSA		5000	planta de tratamiento adecuada a la descarga del personal de operaciones	Fase de operación
	Riesgo de Contaminación por desechos sólidos	Colocar recipientes para la colecta diaria de residuos sólidos derivados de las actividades del personal.			1200	diez recipientes de 55 galones cada uno + traslado al vertedero + pago al municipio; traslado cada dos días	Fase de construcción
		Transportar al vertedero o al relleno sanitario de Boquete, los residuos sólidos generados					Fase de construcción y operación
		Tomar medidas restrictivas administrativas para evitar que el personal de la obra, arroje residuos sólidos en otro lugar que no sea el adecuado.	ANAM			medida administrativa que debe ser verificada por las autoridades	Fase de construcción y operación
Suelos	Riesgo de Contaminación por hidrocarburos	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas	ANAM				Fase de construcción
	Erosión de los suelos/contaminación	No se deben realizar reparaciones o cambios de aceites de la maquinaria en el sitio del proyecto, excepto a la maquinaria pesada que no pueda trasladarse fácilmente. En ese caso, se debe emplear una plataforma de concreto acondicionada para ello.	ANAM				Fase de construcción

	Tomar todas las medidas de prevención de contaminación de suelos por hidrocarburos o desechos domésticos a través de capacitaciones regulares al personal de la obra.	ANAM				Fase de construcción
--	---	------	--	--	--	----------------------

				Ente responsable de la ejecución de la medida	Anual	notas	
Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Monitoreo		Costo de la medida (B/.)		Cronograma de ejecución
	Riesgo de vertido accidental o fugas de hidrocarburos y otras sustancias.	Diseño adecuado de los cortes y movimientos de tierra	ANAM				Fase de planificación
		Plan preventivo de manejo de hidrocarburos; capacitaciones previas al inicio de obras con respecto a las buenas prácticas en el manejo de sustancias derivadas de los hidrocarburos y la necesidad de preservar la calidad de las aguas.	ANAM		5,000	Plan de Manejo de Hidrocarburos + capacitación	Fase de construcción
		Prohibir el uso de agua como mecanismo de limpieza de material suelto o de lavado de maquinarias.	ANAM		50	letreros	Fase de construcción
		Mantener en el área material absorbente en cantidad suficiente.	ANAM		2000	material absorbente para derrames de hidrocarburos	Fase de construcción
		Prohibir el mantenimiento y/o lavado de equipo y/o material oleaginoso (hidrocarburos) sobre áreas descubiertas, y el producto de esta actividad deberá ser almacenado en tanques de 55gls.	ANAM				Fase de construcción
		Uso reducido de sustancias químicas (plaguicidas y fertilizantes) en el mantenimiento de las áreas aledañas a casa de máquinas.	ANAM, MIDA				Fase de operación
	Posible degradación de la calidad de los suelos, por la pérdida de nutrientes debido a procesos de erosión y/o sedimentación en el	Cortes y rellenos adecuados; contención de sedimentos mediante el uso de mallas específicas para ese propósito.	ANAM				Fase de construcción

.

	terreno.						
--	----------	--	--	--	--	--	--

				Ente responsable de la ejecución de la medida	Anual	notas	
Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Monitoreo		Costo de la medida (B/.)		Cronograma de ejecución
	Riesgo de contaminación por sustancias químicas de la maquinaria (hidrocarburos, aceites, etc.)	mantenimiento adecuado en un lugar externo al sitio de trabajo; en caso de maquinaria pesada que no pueda trasladarse fácilmente, se construirá una plataforma de concreto con bordes elevados para los cambios de aceites, u otra necesidad mecánica menor.	ANAM		3500		Fase de construcción
	riesgo de contaminación de suelos por desechos sólidos domésticos	colecta, transporte y disposición adecuada de desechos sólidos domésticos (vertedero de Boquete)	ANAM, MUNICIPIO		800		Fase de construcción y operación
	Riesgo de contaminación de suelos por desechos sólidos (escombros)	uso de escombros en rellenos; si no se requiriese, se deben disponer adecuadamente de ellos en el vertedero.	ANAM		1000		Fase de construcción
Flora	Eliminación (tala) de árboles	Establecer un <b>Plan de Reforestación</b> con especies nativas con énfasis en conservación (5 años de mantenimiento)	ANAM		3,500.00	100 árboles a talar significa 1000 árboles a plantar; podrían ser una hectárea; mantenimiento anual estimado B/.700	Fase de operación
	Remoción de la cobertura vegetal	Reforestar el doble de lo talado en un Parque Nacional, el cual será determinado por la ANAM. (Medida de Compensación)	ANAM				Fase de construcción
	Pérdida de hábitat de flora silvestre	Reforestar el doble de lo talado en un Parque Nacional, el cual será determinado por la ANAM. (Medida de Compensación)	ANAM				Fase de operación

				Ente responsable de la ejecución de la medida	Anual	notas	
	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Monitoreo		Costo de la medida (B/.)		Cronograma de ejecución
Medio	Accidentes viales	Habilitación de una vía alterna sólo para el paso de vehículos pesados, alejada de áreas residenciales o de oficinas.	ANAM, ATTT			costos de proyecto	

Economía	Dinamización de la economía <sup>2</sup>						
	Generación de empleo	Empleo de mano de obra local					
	Incorporación de energía renovable al SIN						
Sociales	Molestias en la población local por la ejecución de la obra	Programa de educación ambiental	ANAM		2,500.00	Programa diseñado y ejecutado	Previo a la construcción
	Control de riadas o avenidas						
	Construcción y mejoramiento de vías de accesos						
TOTAL ESTIMADO (primer año)							

## **10. 2. Ente responsable de la ejecución de las medidas**

La empresa será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación detalladas en este Capítulo. La implementación de las medidas será responsabilidad de los contratistas de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de cada contrato. Cada contratista deberá presentar planes de ejecución y/o implementación al ente responsable del contrato para aprobación previa de la empresa

La inspección y el seguimiento de las medidas a implementarse será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto, la cual incluirá personal contratado. Para detalles, refiérase a la Tabla anterior N° 10.1.

## **10.3 Monitoreo**

Las actividades de monitoreo durante la implantación del proyecto proporcionarán información sobre los aspectos ambientales claves del mismo. Además, permitirán al Promotor del Proyecto evaluar el éxito de las actividades de mitigación y tomar medidas correctivas cuando se necesiten. Será necesario realizar dichas actividades de monitoreo, a lo largo de las diversas fases del proyecto para determinar lo siguiente:

- El cumplimiento con los términos del PMA,
- Evaluar la eficacia de los Programas Ambientales que conforman el PMA,
- Detectar, desde sus comienzos, los problemas de incumplimiento,
- Determinar la necesidad de tomar medidas de remediación o correctivas, e
- Informar sobre el progreso y cumplimiento.

## **OBJETIVO**

El objetivo del Programa de Monitoreo Ambiental es documentar el grado en que las acciones de prevención, mitigación y compensación descritas en el PMA, logran alcanzar su objetivo de minimizar los impactos negativos asociados con la construcción y operación del proyecto.

Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario recolectar y reportar la información clave que muestre cómo las variables ambientales se han comportado, cuándo las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales.

En la Tabla N° 10.2, se presenta el resumen de las principales variables ambientales que deberán ser monitoreadas, así como los requerimientos técnicos que deberán cumplirse en su ejecución.

En los casos de las actividades que se indican dentro de las medidas de mitigación, las cuáles no requieran de un monitoreo propiamente dicho con variables ambientales, se listan como parte del programa de monitoreo con el tipo de verificación o control que se deberá realizar para garantizar su ejecución.

### **FUNCIONES**

El monitoreo ambiental lo llevará a cabo el Promotor, a través de la figura del Encargado o Jefe de Seguridad y Ambiente, con la asistencia de especialistas para ejecutar aquellas actividades de monitoreo, que por su complejidad técnica, requieran apoyo externo.

Para la ejecución del Programa de Monitoreo, el promotor del proyecto, a través del Encargado o Jefe de Seguridad y Ambiente, deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de

construcción y operación del proyecto, con relación a los Programas de Mitigación presentados en las secciones precedentes. Los sub-contratistas, deben facilitar el contacto del Encargado o Jefe de Seguridad y Ambiente, con sus respectivos equipos de ingeniería y construcción, para asegurar que las actividades del trabajo cumplan con los requisitos del PMA.

El Encargado o Jefe de Seguridad y Ambiente, ya sea en forma directa o a través de especialistas ambientales, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Realizará actividades de monitoreo periódicas;
- Establecerá las prioridades globales del Programa de Monitoreo;
- Mantendrá una base de datos del proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento;
- Preparará todos los informes de monitoreo para las entidades gubernamentales;
- Efectuará el seguimiento de las acciones de cumplimiento;
- Recopilará, en conjunto con los especialistas ambientales que se requieran, los datos de campo;
- Preparará informes periódicos sobre el estado del ambiente, en el área de influencia del proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA; y
- Comunicará cualquier incumplimiento al Promotor, dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

**Tabla 10.2. Descripción de las Medidas de Mitigación, Parámetro de Monitoreo y Frecuencia**

Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Parámetro de Monitoreo	Cronograma de ejecución/frecuencia de monitoreo
<b>Rasgos geológicos y geomorfológicos</b>	Modificación de los rasgos geológicos y del terreno	Diseño adecuado de los cortes (planos)	Planos aprobados por las autoridades (incluye la opinión de SINAPROC)	Fase de construcción/anual
	modificación físico-química ocasionada por la compactación en suelos agropecuarios producida por el tránsito de maquinaria, traslado de materiales	Los impactos a los rasgos geológicos no son mitigables por lo que se propone como compensación preparar las áreas verdes mediante la siembra de grama y árboles, en los lugares donde amerite, vale decir, en áreas verdes abiertas como medida de estabilización.	Metros cuadrados de grama plantada	una vez terminada la obra de construcción
		□		
<b>Atmósfera</b>	Aumento del ruido	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con silenciadores en buen estado. Llevar bitácora de mantenimiento trimestral.	Bitácora de mantenimiento actualizada; número de máquinas con silenciadores adecuados	Fase de construcción/trimestral
		No se permitirá la circulación de equipo o maquinaria con silenciadores defectuosos.		Fase de construcción
	Generación de polvo, emisiones de gases producto de la combustión de vehículos y maquinarias durante el proceso de construcción y operación.	Mientras dure la construcción y durante la estación seca, deberán mantenerse húmedas las áreas expuestas. Durante la estación lluviosa se deberá proteger el cuerpo de agua mediante el uso de mallas que retengan los sedimentos u otro sistema que demuestre efectividad.	Número de aspersiones diarias registradas; volumen de agua empleado por día; mallas colocadas	Fase de construcción/trimestral
		Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con tubos de escape en buen estado		Fase de construcción/trimestral
	Vibraciones que puedan afectar la salud de las personas que operen la planta generadora (casa de máquinas).	Empleo de sistemas aislantes que permitan a los empleados evitar problemas de salud por vibraciones.	Sistemas aislantes en el sitio	Fase de operación/anual

Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Parámetro de Monitoreo	Cronograma de ejecución
	Generación de ruido en etapa de operación (salud ocupacional).	Uso de EPP; aislamientos de las máquinas ruidosas; empleo de maquinaria de bajos niveles de ruido.	Registro de incidentes y accidentes en el cual se lleven estadísticas de incumplimientos en el uso de EPP; número de aislamientos empleados; dosis de ruido aceptables	Fase de construcción y operación/semestral
	Contaminación atmosférica por partículas en dispersión	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con tubos de escape en buen estado		Fase de construcción
		Maquinaria diesel no debe exceder los límites de opacidad establecidos en la norma Dec. Ejec. 255 de 18 de diciembre de 1998, o Reglamento de la ley 36 de 1996.	Niveles de opacidad	Fase de construcción/anual
		En periodos secos, se mantendrán las áreas de trabajo húmedas, para evitar el levantamiento y dispersión de partículas de polvo, que contaminen la atmósfera.		Fase de construcción/semanal
		El equipo rodante no podrá circular a velocidades superiores a 40 kilómetros en el área de trabajo; Esto debe señalizarse.	Número de letreros; testimonio de vecinos sobre el número de camiones que cumplen	Fase de construcción/semestral
	Contaminación atmosférica por gases contaminantes	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas con silenciadores en buen estado. Se debe cumplir la norma legal vigente: D.E. 38 de 2009.		Fase de construcción
Agua	Contaminación por sedimentos	Evitar arrojar suelos o material de relleno en las quebradas o drenajes pluviales	Áreas evaluadas (en metros cuadrados) sin desperdicios	Fase de construcción y operación//semestral
		Considerar en los diseños de la obra, las medidas de retención de sedimentos en los taludes		Fase de planificación /semestral

Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Parámetro de Monitoreo	Cronograma de ejecución
		Construir infraestructuras de control de erosión.	Sistemas de contención instalados y funcionando adecuadamente	Fase de construcción/semestral
		Colocar infraestructura para impedir la formación de cárcavas;	Sistemas de contención instalados y funcionando adecuadamente	Fase de construcción/semestral
		Proteger con grama los taludes y áreas de servidumbre, arborización en áreas de uso público, aceras, con especies nativas como medidas de control de erosión;	Metros cuadrados de grama plantada	Fase de construcción/anual
		Construir drenajes pluviales con capacidad suficiente para la recolección conducción y descarga de las aguas pluviales del área del proyecto.		Fase de construcción/anual
	Riesgo de Contaminación por hidrocarburos	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas		Fase de construcción//semestral
		No se deben realizar reparaciones o cambios de aceites de la maquinaria en el sitio del proyecto, excepto a la maquinaria pesada que no pueda trasladarse fácilmente. En ese caso, se debe emplear una plataforma de concreto acondicionada para ello.	Plataforma construida con los requisitos de la norma; número de mantenimientos realizados adecuadamente en el sitio.	Fase de construcción/semestral
		Tomar todas las medidas de prevención de contaminación de suelos o agua por hidrocarburos a través de capacitaciones regulares al personal de la obra.	Número de empleados capacitados al año	Fase de construcción y operación/semestral
	Riesgo de Contaminación por aguas servidas	No descargar directamente a cuerpos de agua, las aguas residuales generadas en el proyecto, sino a una planta de tratamiento (etapa de operación).	Planta de tratamiento instalada; descargas verificables dentro de la norma COPANIT correspondiente;	Fase de operación/semestral
		Instalación de letrinas(etapa de construcción) en una relación de 15 a una.	masa de residuos transportados semanalmente al vertedero.	Fase de construcción/semestral

Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Parámetro de Monitoreo	Cronograma de ejecución
	Riesgo de Contaminación por desechos sólidos	Colocar recipientes para la colecta diaria de residuos sólidos derivados de las actividades del personal.		Fase de construcción/mensual
		Transportar al vertedero de Boquete, los residuos sólidos generados		Fase de construcción y operación/mensual
		Tomar medidas restrictivas administrativas para evitar que el personal de la obra, arroje residuos sólidos en otro lugar que no sea el adecuado.		Fase de construcción y operación/semestral
<b>Suelos</b>	Riesgo de Contaminación por hidrocarburos	Uso de maquinaria nueva o en muy buenas condiciones mecánicas		Fase de construcción/semestral
	Erosión de los suelos/contaminación	No se deben realizar reparaciones o cambios de aceites de la maquinaria en el sitio del proyecto, excepto a la maquinaria pesada que no pueda trasladarse fácilmente. En ese caso, se debe emplear una plataforma de concreto acondicionada para ello.		Fase de construcción/semestral
		Tomar todas las medidas de prevención de contaminación de suelos por hidrocarburos o desechos domésticos a través de capacitaciones regulares al personal de la obra.		Fase de construcción/semestral
		Diseño adecuado de los cortes y movimientos de tierra		Fase de planificación/semestral
	riesgo de vertido accidental o fugas de hidrocarburos y otras sustancias.	Plan preventivo de manejo de hidrocarburos; capacitaciones previas al inicio de obras con respecto a las buenas prácticas en el manejo de sustancias derivadas de los hidrocarburos y la necesidad de preservar la calidad de las aguas.	Plan diseñado y el personal capacitado en las buenas prácticas (número de empleados)	Fase de construcción/semestral

Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Parámetro de Monitoreo	Cronograma de ejecución
		Prohibir el uso de agua como mecanismo de limpieza de material suelto o de lavado de maquinarias.	Medida publicada y ejecutada	Fase de construcción/anual
		Mantener en el área material absorbente en cantidad suficiente.	Número de pads adquiridos y disponibles para casos de emergencias	Fase de construcción/semestral
		Prohibir el mantenimiento y/o lavado de equipo y/o material oleaginoso (hidrocarburos) sobre áreas descubiertas, y el producto de esta actividad deberá ser almacenado en tanques de 55gls.	Medida publicada y ejecutada	Fase de construcción/semestral
		Uso reducido de sustancias químicas (plaguicidas y fertilizantes) en el mantenimiento de las áreas aledañas a casa de máquinas.	Registro del uso de plaguicidas	Fase de operación/semestral
	posible degradación de la calidad de los suelos, por la pérdida de nutrientes debido a procesos de erosión y/o sedimentación en el terreno.	Cortes y rellenos adecuados; contención de sedimentos mediante el uso de mallas específicas para ese propósito.	Mallas colocadas y funcionando (metros cuadrados de mallas)	Fase de construcción/semestral
	riesgo de contaminación por sustancias químicas de la maquinaria (hidrocarburos, aceites, etc.)	mantenimiento adecuado en un lugar externo al sitio de trabajo; en caso de maquinaria pesada que no pueda trasladarse fácilmente, se construirá una plataforma de concreto con bordes elevados para los cambios de aceites, u otra necesidad mecánica menor.		Fase de construcción/semestral
	riesgo de contaminación de suelos por desechos sólidos domésticos	colecta, transporte y disposición adecuada de desechos sólidos domésticos (vertedero de Boquete)		Fase de construcción y operación
	Riesgo de contaminación de suelos por desechos sólidos (escombros)	Uso de escombros en rellenos; si no se requiriese, se deben disponer adecuadamente de ellos en el vertedero.		Fase de construcción

Medio	Impacto a mitigar	Medida a implementar	Parámetro de Monitoreo	Cronograma de ejecución
Flora	Eliminación (tala) de árboles	Establecer un <b>Plan de Reforestación</b> con especies nativas con énfasis en conservación (5 años de mantenimiento)	Plan aprobado por ANAM; hectáreas reforestadas y mantenidas	Fase de operación/anual
	Remoción de la cobertura vegetal	Reforestar el doble de lo talado en un Parque Nacional, el cual será determinado por la ANAM. (Medida de Compensación)		Fase de construcción/anual
	Pérdida de hábitat de flora silvestre	Reforestar el doble de lo talado en un Parque Nacional, el cual será determinado por la ANAM. (Medida de Compensación)		Fase de operación
	Pérdida de hábitat de la fauna silvestre en el sitio de presa (bosque de galería incipiente)	Plan de rescate y reubicación de fauna.	Plan aprobado; rescate ejecutado; base de datos de animales rescatados exitosamente	Previo a la construcción de todas las obras, incluyendo los caminos de acceso
Fauna	Efecto obstáculo para la fauna ictiológica	Sistema de conexión entre aguas arriba y aguas debajo de la presa.	Sistema diseñado y construido	Fase de operación
	Migración de la fauna silvestre	Plan de rescate y reubicación.		
	Accidentes viales	Habilitación de una vía alterna sólo para el paso de vehículos pesados, alejada de áreas residenciales o de oficinas.	Camino alterno diseñado y aprobado (planos)	
Economía	Dinamización de la economía			
	Generación de empleo	Empleo de mano de obra local		
	Incorporación de energía renovable al SIN			
Sociales	Molestias en la población local por la ejecución de la obra	Programa de educación ambiental	Programa ejecutado (número de empleados capacitados)	Previo a la construcción/semestral
	Control de riadas o avenidas			
	Construcción y mejoramiento de vías de accesos			

#### **10.4 Cronograma de ejecución**

*(ver Tabla anterior N° 10.2)*

#### **10.5 Plan de Participación Ciudadana**

Percepción de la comunidad sobre las operaciones del Proyecto El Recodo

##### **OBJETIVO:**

Involucrar a la población de las comunidades vecinas al área del proyecto, a través de la participación ciudadana de su opinión e inquietudes acerca del proyecto.

##### **Mecanismos de información a los diversos sectores de la ciudadanía.**

El Plan de participación ciudadana se desarrolló de forma creativa tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: coordinación, control y representatividad.

La coordinación se desarrolló a través de la empresa consultora, donde la entidad Promotora a menudo gestionó con ella objetivos y misiones para representar diferentes acciones sobre el medio ciudadano.

El control consistió en determinar la responsabilidad y asegurar una participación ciudadana objetiva, la cual garantiza un alto grado de consulta y sobre todo avalando a la población el respeto a los resultados de dicha consulta. En el caso de la identificación de conflictos, tenemos que dada la preocupación y posición de miembros de las comunidades cercanas al proyecto, existe la posibilidad que el mismo se genere.

Para el desarrollo del Plan, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas:

- Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Pequeñas reuniones
- Aplicación de encuesta.
- Entrevista a autoridades

**Plan de Participación Ciudadana:**

Fecha	Actividad	Metodología	Recurso Humano
8-1-2011	Explicación de la actividad a desarrollar por el proyecto	Información directa e individual en cada encuestado y grupos pequeños.	Trabajadora Social
8-1-2011	Aplicación de encuesta	Encuestas	Trabajadora Social
8-1-2011	Entrevista a las Autoridades Locales	Entrevistas dirigida	Trabajadora Social

## **10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

A continuación se presenta un plan rector de prevención de riesgos genéricos, el cual es ajustado y complementado para este proyecto de generación eléctrica.

- INFORMACIÓN DE ANTECEDENTES
  - ✓ Contratista:
  - ✓ Dirección y teléfonos:

- ✓ Telf.:
- ✓ Fax:
- ✓ Descripción breve de la empresa:
- ✓ Descripción de los trabajos desempeñados:
- ✓ Ubicación (mapa):
- ✓ Actividades y lugares que requieren análisis de peligros:
  - Uso de recipientes sujetos a presión y calderas
  - Trabajos de corte y soldadura
  - Instalaciones eléctricas y electricidad estática
  - Manejo, transporte y almacenamiento de materiales
  - Trabajos de demolición o derribo
  - Cimentación
  - Estructuras de hormigón y metálicas
  - Cerramientos exteriores (paletería)
  - Cerramientos interiores
  - Acabados (solados, enyesados, cerrajería, pintura, aplacados, etc.)
  - Trabajos de rehabilitación
  - Planta física
  - Sistema de orden, limpieza y servicios
  - Condiciones del ambiente de trabajo
  - Sistema contra incendio

## **RESPONSABILIDADES Y LINEAS DE AUTORIDADES**

En todo plan de riesgos debe haber una estructura jerárquica a la cual activar cuando se amerite. A continuación se presenta un estructura típica que puede ser ajustada a la obra del estudio.

### **Representante de la empresa constructora**

Es responsable de la obra y sus actividades.

### **Superintendente de la obra**

- Debe fiscalizar la adecuada implementación de las medidas de seguridad. Incluye la supervisión técnica de contratistas y personal de mantenimiento. Debe implementar charlas instructivas sobre:
- Planificación de la prevención de accidentes.
- Técnicas generales de análisis, evaluación y control de riesgos.
- Promoción de la prevención.

### **Ing. de mantenimiento**

- Entre sus funciones, podríamos destacar:
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que se apliquen las medidas preventivas.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Custodiar el Libro de Incidencias, dejando constancia del incumplimiento de las medidas de seguridad.

### **PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS**

#### **Aseguramiento de medidas y controles de prevención:**

- Antes de iniciar las jornadas de trabajo diarias, o inicio de tareas, el capataz revisará con los jefes de obra, cada puesto de trabajo de forma de verificar

que se encuentren tomadas todas las medidas de precaución de accidentes. Estas medidas incluyen herramientas colocadas en su lugar, lugares de trabajos ordenados y limpios, entre otras.

#### **Comunicación de peligros:**

- Para evitar accidentes, resulta necesario que diariamente haya información objetiva sobre la presencia de peligros, entre el personal obrero y el personal supervisor.

#### **Respuestas de emergencia:**

Se deberá colocar una lista con los teléfonos de emergencia en un lugar visible y en un formato que permita rápidamente su lectura:

*Bomberos David:103*

*Policía Nacional: 104*

*SINAPROC: 3160053*

*ANAM: 5050855*

*MINSA: 2129100*

#### **Seguridad contra golpes**

Una de las causas de muertes relacionadas con el trabajo diario es la de ser golpeado por un objeto. La mayoría de los golpes fatales involucra equipo pesado, como camiones o grúas.

Los programas de seguridad y salud deben considerar las muchas maneras en que pueden ocurrir los accidentes por golpes. Los riesgos que causan la mayoría de las lesiones por golpes se pueden desglosar bajo las siguientes categorías:

- Vehículos:

- Maneje los vehículos o el equipo solamente en carreteras o caminos en pendiente que estén contruidos y mantenidos de manera segura.
- Asegúrese que no haya personal en el área donde se vayan a utilizar dispositivos de levantamiento o vaciado.
- Baje o bloquee la niveladora y cuchillas raspadoras, pala cargadora trasera, cuerpos de vaciado, etc., cuando no estén en uso, y deje todos los controles en posición neutral.
- Accione los frenos de estacionamiento cuando deje los vehículos o equipos estacionados y coloque tacos de madera debajo de las ruedas si están en una pendiente.
- Todos los vehículos deben tener sistemas de frenos adecuados y otros dispositivos de seguridad.
- Los vehículos de acarreo que son cargados por grúas, palas mecánicas, cargadoras, etc., deben tener una cubierta protectora o una cabina que proteja al conductor de los materiales que caigan.
- No exceda la carga para la cual el vehículo está clasificado o la capacidad de levantamiento.
- No monte personas en vehículos a menos que haya un lugar seguro para llevarlas.
- Los trabajadores deben ser altamente visibles en todas las intensidades de luz. Se requiere vestimenta de seguridad como chalecos rojos o anaranjados.
- No conduzca un vehículo en marcha atrás con la visión trasera obstruida a menos que tenga una alarma de reversa sonora u otro trabajador para ayudarle.

#### **Objetos en movimiento o en caída**

- Usted está en riesgo de ser golpeado por objetos que caen cuando está debajo de grúas, andamios, etc., o donde se estén llevando a cabo trabajos a un nivel sobre el que usted se encuentra. Hay un peligro de objetos en movimiento a través del aire cuando las herramientas eléctricas o

actividades como empujar, halar o apalancar, pueden causar que los objetos salgan expulsados a través del aire. Las lesiones van desde raspaduras leves hasta traumas cerebrales, ceguera o muerte.

### **Construyendo una pared**

- No coloque cargas de construcción en una estructura de concreto hasta que una persona calificada indique que la estructura puede sostener la carga.
- Apuntale o refuerce de manera adecuada las estructuras hasta que los elementos de apoyo permanentes estén en su lugar, o el concreto haya sido sometido a pruebas para asegurar que tiene la fuerza suficiente.
- Solamente permita la entrada al área de trabajo a las personas que son esenciales y que estén desempeñando operaciones de construcción o de levantamiento.
- Tome medidas para evitar que las mallas de alambre desenrolladas vuelvan a enrollarse, por ejemplo, asegurando cada extremo o volteando el rollo.
- No sobrecargue los dispositivos de levantamiento.
- Utilice los dispositivos automáticos de sostenimiento para apoyar las formaleas en caso de que ocurra una falla en el mecanismo de levantamiento.

### **Protección respiratoria**

El elemento central de la Protección Respiratoria es la no exposición a un ambiente con partículas, sin embargo, si se requiere estar en él, se deben tomar las precauciones necesarias para que tales partículas no ingresen al sistema pulmonar. Para ello se debe emplear una máscara de protección adecuada.

**Respirador de partículas:** El respirador de partículas es el más sencillo, el menos costoso y el que menos protección ofrece entre los diversos tipos de respiradores disponibles. Estos respiradores únicamente protegen contra

materiales particulados. No brindan protección contra sustancias químicas, gases o vapores y su propósito es proteger únicamente contra niveles bajos de peligro.

- El respirador que cubre la cara y filtra el aire y que se conoce comúnmente como el “N-95” es un tipo de respirador de partículas, utilizado con frecuencia en hospitales para brindar protección contra agentes infecciosos. Los respiradores de partículas son “respiradores que purifican el aire” porque limpian el aire que usted respira de materiales particulados. Aunque no se vean las partículas, es posible que exista una alta concentración en el aire proporcionando así este respirador protección adecuada.

### **Seguridad eléctrica**

- Ubicar las líneas de alto voltaje que estén por encima y cercanas a la construcción y guardar 10 pies de distancia con ellas (en altura).
- Dé por sentado que todas las líneas de alto voltaje tienen corriente
- Use escaleras de mano que no conduzcan electricidad
- Use herramientas con doble aislamiento
- Use las herramientas y el equipo según las instrucciones
- Inspeccione visualmente todo el equipo eléctrico antes de usarlo
- Conecte a tierra todos los sistemas de provisión de energía, circuitos eléctricos y equipo eléctrico
- Inspeccione frecuentemente los sistemas eléctricos
- Inspeccione visualmente todo el equipo eléctrico antes de usarlo
- Use equipo con cordón de tres-alambres con conexión a tierra (y que estén conectados a tierra) o use herramientas con doble aislamiento
- No quite la pata de conexión a tierra
- Limite la humedad excesiva en los conectores y herramientas mediante usar conectores herméticos o fijos.

Antes de que ocurra un derrame o una emanación de una sustancia peligrosa

### **Representante de la empresa**

Se asegurará que el Superintendente o Jefe de la obra esté adecuadamente instruido en este tipo de situaciones.

### **Mantenimiento/Producción:**

- Mantendrá una lista actualizada de todas las sustancias químicas que se utilizan en su área de trabajo. Mantendrá y estudiará las Hojas de Datos de Seguridad “MSDS” de todas esas sustancias. Se asegurará que todas las sustancias químicas tengan tapas, envases y etiquetas adecuadas.
- Se asegurará de tener en su área de trabajo los materiales y equipo de control de derrames (material absorbente para sustancias químicas, escoba, recogedor, bolsas de plástico resistentes, envases, balde, etc.) de acuerdo con las clasificaciones de las sustancias químicas que poseen.
- Se asegurará de tener disponible la Lista de Teléfonos de Emergencia
- Desalojará inmediatamente del lugar a todas las personas que no son necesarias para atender el derrame.

#### ✓ Gestión previa al trabajo diario

- Separar lo necesario de lo innecesario. De tal forma muchos componentes que estorban las actividades y movimientos serán separados.
- Los elementos necesarios deberán ordenarse metódicamente, de tal forma de evitar accidentes, controlar la cantidad de material existente y poder tanto ubicar dicho material como así también desplazarlo.
- Proceder a la limpieza del espacio físico y de las herramientas y maquinarias. Con ello se mejorará la seguridad, y la duración y mantenimiento de las herramientas y máquinas.
- Limpieza y disciplina de los obreros, que contribuye a su seguridad, y evitar enfermedades. Utilización de cascos, protectores visuales, zapatos con protección, entre otras.

- Sistematicidad mediante la aplicación metódica de los anteriores

## 10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

### **Rescate de fauna**

La fauna identificada en el área donde se desarrollará el proyecto está acostumbrada a la intervención antrópica, por lo que para este proyecto no se requiere de un plan de rescate y reubicación de fauna.

En caso de encontrar algún espécimen al momento de llevar a cabo la tala de rastrojo y el movimiento de tierra se recomienda tomar las siguientes medidas.

#### **Medidas Preventivas:**

1. Capacitar al personal que labore en el proyecto sobre la importancia de las especies silvestres existentes en el área del proyecto, para que colaboren en su protección, auxilio y rescate.
2. De encontrarse en el área del proyecto nidos de aves que pudiesen verse afectadas por el desarrollo del proyecto, se recomienda el traslado de los nidos preferiblemente en horas nocturnas aprovechando que se encuentra la madre con los pichones y trasladarlos hacia las áreas en donde no vayan a ser perjudicados.
3. Señalizar el área con letreros que indiquen el cuidado de las especies que pueden encontrarse, dirigidos principalmente a los y trabajadores.
4. Prohibir a los trabajadores del proyecto, la captura de las especies que se encuentren en el lugar.
5. Cumplir con los reglamentos sobre especies en vías de extinción para la captura y transporte de animales silvestres.

### **Rescate de flora**

La baja diversidad de especies vegetales reportadas, se debe principalmente a la presión, antropogénicas sobre la vegetación natural existente y la actividad pecuaria, quema con fines de limpieza y el pastoreo han originado la desaparición de la gran mayoría de las especies típicas del área. En entrevistas con algunos moradores del sector nos manifiesta, que en el sector también se extrajo madera de uso comercial y para leña en décadas pasadas.

Las especies observadas en el sector son de amplia distribución en la geografía nacional, algunas de las especies observadas en el área se consideran vulnerables o en peligro sin embargo estas no se ubican en aquellos sitios donde habrá que talar algunos árboles para dar paso a las obras de ingeniería del proyecto. Antes de la tala en cada caso se hará una revisión exhaustiva del sitio verificando si es necesario el rescate de alguna especie en especial, si fuese el caso se rescata y traslada hacia un área que reúna las condiciones ambientales requerida por las especies, previa revisión y/o aprobación del ANAM del área (se podría dar el caso con algunas especies de las Orchidace

### **10.8 Plan de educación ambiental**

“La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población”.

Consideramos que desde el campo de la Educación Ambiental, es preciso promover proyectos educativos tendientes a la construcción de un saber ambiental en la comunidad que, basado en la revisión y revalorización de las prácticas culturales locales, permita rescatar, reconstruir o proponer modos sustentables de interacción sociedad/naturaleza. La modernidad, fragmentando el conocimiento y desconociendo la diversidad de modos de conocer, ver y entender el mundo, que podrían ayudar a comprenderlo en su complejidad.

La crisis ambiental requiere ser trabajada desde propuestas educativas que posibiliten trascender las fronteras disciplinares, repensar la representación del conocimiento que cada mirada disciplinar sostiene, y recrear propuestas pedagógicas tendientes a la reflexión crítica sobre la realidad y la acción de los sujetos para transformarla. En definitiva, un aporte a una educación alternativa,

superadora, inherentemente comprometida con los procesos socio-ambientales que ocurren dentro y en torno a los espacios diversos donde se concreta una actividad industrial o comercial.

**Participantes:**

Los responsables de la instrucción para la ejecución del plan son: el promotor del proyecto. El plan va dirigido a receptores de la los moradores, estudiantes y personas relacionadas con la construcción y operación de la obra.

**Objetivos Específicos:**

- Promover la conservación de los del área, a través de una capacitación dirigida a promover la toma de conciencia.
- Involucrar a todos los actores sociales a través de acciones intersectoriales en educación ambiental.

**Resultados Cuantitativos y Cualitativos:**

- La participación de los moradores
- Efectiva interacción entre ejecutores y moradores.
- Trabajo en grupo para promover procesos de aprendizaje y toma de conciencia.
- Experiencias y conocimientos de los moradores durante el proceso de aprendizaje.

**Impactos Esperados:**

- Involucramiento de la sociedad civil en el mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.
- Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones locales en materia de gestión ambiental local.

- Incorporación al proceso de capacitación de una gran variedad de experiencias con las que cuentan los diversos receptores.
- Relación de los promotores con las comunidades y escuelas cercanas al proyecto.

#### Plan de Educación Ambiental:

Objetivo específico	contenido	Actividades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Formar ciudadanos conscientes de los problemas del ambiente, que posean los conocimientos, actitudes, motivaciones, deseos y aptitudes necesarias para trabajar de manera individual y colectiva en la solución de los problemas actuales y en la prevención de los futuros.</li><li>• Desarrollar estrategias educativas en conjunto con la comunidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación comunitaria en la definición, análisis y toma de decisiones.</li><li>• Actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas y modos de pensar la relación sociedad – naturaleza.</li><li>• Participación responsable y comprometida, individual y colectiva en el cuidado ambiental y la búsqueda de una mejor calidad de vida.</li><li>• Actitud de respeto hacia el ambiente, que implica cambios de hábitos y conductas, así como nuevos compromisos y obligaciones por parte de la comunidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizaran talleres grupales.</li><li>• Entrevistas con autoridades representativas, comités ambientales y sociales</li><li>• Realización de talleres con niños, jóvenes, mujeres y adultos</li><li>• Participación activa de la comunidad en el proceso de educación, promoción comunitaria.</li><li>• Realizar actividades donde se fomente el amor por el medio ambiente.</li></ul>

#### 10.9 PLAN DE CONTINGENCIA

Este plan tiene como objetivo establecer un mecanismo para atender situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse como consecuencia de acciones involucradas al proyecto.

Con el Plan de Contingencias se establecen medidas específicas que permitan minimizar los riesgos derivados del trabajo, considerando como variables modificadoras, el tiempo de exposición a un peligro, la intensidad de la exposición, el tipo de agente y el vínculo con el mismo.

♦ Contingencia en el ambiente laboral

El Promotor deberá mantener en sitio un jefe de seguridad e higiene que esté entrenado en técnicas básicas de primeros auxilios; deberá mantenerse en sitio un botiquín bien equipado; debe haber un mecanismo de traslado disponible para el transporte oportuno de heridos de darse el caso; se deberá mantener en sitio y visible un letrero con los números de emergencia y las personas a contactar en caso de emergencia.

♦ Manejo de hidrocarburos

Aunque en el proyecto no se presenta de manera explícita el uso y manejo de hidrocarburos, estos siempre están presentes en las labores de construcción, ya sea como parte de los combustibles de alguna maquinaria o para dar soporte a plantas eléctricas. Es por ello que su manejo adecuado es tan necesario.

♦ Incendios

Durante el proceso de construcción, la empresa constructora deberá contar con un sistema para controlar pequeños incendios (extintores ABC) en cantidades suficientes y con los registros de inspección; tener a todo el personal entrenado en el uso de los extintores; mantener en el letrero de emergencia los teléfonos del Cuerpo de Bomberos más cercano, así como un sistema de asistencia médica. Mantener en sitio y hacer las divulgaciones del caso de las acciones específicas que deberán seguirse en caso de incidentes y/o accidentes; Para aplicar este *Plan de Contingencias*, se deben identificar los riesgos potenciales a los que se está expuesto; tales como accidentes laborales durante la construcción de la obra; derrames de combustibles, aceites o grasas, y/o posible ocurrencia de sismos u otras catástrofes durante la ejecución del proyecto. Para ello, definir la causa de los eventos, resulta muy útil identificar los tipos de contingencias:

Contingencias accidentales.- Aquellas originadas por accidentes ocurridos en los lugares de trabajo y que requieren una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan los incendios y accidentes de trabajo (caídas, derrumbes, choques, etc.).

Contingencias técnicas.- Son las originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y extra costos para el proyecto. Entre ellas se cuentan los atrasos en programas de construcción, fallas en el suministro de insumos, entre otros.

Contingencias Sociales.- Son las originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, deterioro de la imagen de la empresa propietaria, dificultades de orden público, etc. Se consideran como contingencias humanas, el deterioro al medio ambiente, el deterioro en salubridad, los paros cívicos y las huelgas de trabajadores. Cabe mencionar, que este tipo de contingencias se puede aplicar a conflictos que puedan surgir con los trabajadores de la obra.

### **Análisis de Riesgo**

Realizado el Análisis de Riesgos, este se presenta en el cuadro (Nº 3) así como las medidas preventivas propuestas para la atención de las contingencias, realizado para determinar el grado de afectación en relación con los eventos de carácter técnico, accidental y/o humano. Para esto, se tuvo en cuenta la evaluación multidisciplinaria que constituye el estudio de los eventos que presentan riesgo durante la construcción y operación y cierre del proyecto. Conviene anotar que existen diversos agentes (naturales, técnicos y humanos),

que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados. Entre estos sobresalen procedimientos constructivos inadecuados, materiales de baja calidad, accidentes de trabajo o inadecuadas relaciones con los trabajadores.

### Cuadro de Análisis de Riesgos

Riesgos	Ubicación	Medidas de prevención
Derrames de hidrocarburos	Lugares de almacenamiento Camiones de distribución de combustibles	Seguridad industrial Cursos de actualización en el manejo de hidrocarburos Equipos de contingencias comprados y preparados
Incendios	Lugares de almacenamiento Camiones de distribución de combustibles Lugares donde se utilizan soldadoras	Cumplimiento de los reglamentos del Cuerpo de Bomberos de Panamá
Accidentes laborales	En todos los sitios de trabajo de la obra	Adecuada implementación de Programas de seguridad ocupacional Cursos de actualización sobre seguridad ocupacional
Accidentes viales	En la vía en construcción	Señalización adecuada Empleo de agentes de tránsito Multas en casos de incumplimientos
Accidentes eléctricos	Donde hay estructuras con electricidad y maquinaria trabajando Donde hay que hacer conexiones eléctricas	Seguridad ocupacional
Deslizamientos	En aquellos lugares donde hay desniveles topográficos junto con cortes y movimientos de tierra	Ángulos de cortes adecuados Medidas de estabilización de taludes

### Manejo de incendios

- Un incendio puede tener múltiples causas, su atención inmediata es la prioridad cuando se inicia. Los procedimientos de seguridad a tomar son los siguientes:
  - Todo el personal de la obra (administrativo, operativo, técnico, obrero y otros como lo son los subcontratistas) debe conocer el manejo adecuado de equipos y accesorios para mitigar incendios, así como los procedimientos de alarmas, y controles de incendios.
  - Se deberá disponer de todos los artefactos y equipos adecuados para la extinción de incendios, tal como extintores, mangueras, etc.
  - Deberán atenderse las señalizaciones adecuadas para evacuación en caso de que se produzca un incendio en una edificación.
- Disposición y Uso de extintores
  - Los extintores deberán situarse en lugares apropiados y de fácil manipulación.
  - Todo extintor deberá llevar una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto, fecha de vencimiento y contener instrucciones de operación y mantenimiento.
  - Cada extintor será inspeccionado con una frecuencia bimestral, puesto a prueba y mantenido de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; asimismo, deberá llevar un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
  - Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario se procederá a su reemplazo inmediato.
- Medidas para la Reducción de riesgo de incendios
  - Cuidar de mantener toda fuente de calor, bien alejada de cualquier material que pueda arder.
  - Durante las horas de trabajo, no llevar fósforos ni encendedores.

- Realizar cualquier trabajo de soldadura y/o corte de metales lejos de líquidos inflamables.
- Evitar que los restos de las soldaduras o cortes caigan sobre material inflamable.

### **Medidas de Contingencias ante la ocurrencia -Movimientos Sísmicos**

Ante la posibilidad de ocurrencia de sismos, el personal administrativo en la etapa constructiva y operativa deberá elaborar los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar y tener al día la lista de teléfonos de organismos de apoyo externo, como el SINAPROC o el Cuerpo de Bomberos de Panamá. También se deberá instruir al personal de todas las acciones a realizarse, antes, durante y después de un sismo, teniendo en cuenta lo siguiente:

#### **a. Antes de la Ocurrencia del Sismo**

- Las construcciones provisionales y permanentes, deberán estar diseñadas y construidas de acuerdo a las normas de diseño y construcción resistente a los sismos propios de la zona.
- El contratista deberá realizar la identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera de las obras, oficinas y almacén de materiales, así como de las rutas de evacuación directas y seguras. El Contratista implementará charlas de información y realizará simulacros con el personal de obra, sobre las acciones a realizar en caso de sismo.

#### **b. Durante la Ocurrencia del Sismo**

- Mantener la calma y evacuar hacia las zonas seguras, en forma ordenada.
- Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas; nunca fósforos, velas o encendedores.

c. Después de la Ocurrencia del Sismo

- Atención inmediata a las personas accidentadas.
- Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado.
- Mantener al personal en las zonas de seguridad, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.

**Medidas de Contingencias ante Derrame de combustible**

Son los vertimientos de combustibles, lubricantes o grasas, empleados en algunas de las maquinarias a su vez utilizadas en las actividades constructivas.

Las medidas a tomar en consideración son las siguientes:

- El personal de obra, estará obligado a comunicar de forma inmediata la ocurrencia de cualquier accidente que produzca a la Unidad de Contingencias. La Unidad de Contingencias, deberá comunicar a su vez, el hecho a las entidades correspondientes (Al jefe de las operaciones.) de las características y magnitud del incidente.
- En el caso de accidentes ocasionados en unidades de transporte de combustible o cemento del Contratista, se deberá prestar pronto auxilio, incluyendo el traslado de equipo, materiales y personal, para minimizar los efectos ocasionados por los derrames.
- Posteriormente se delimitará el área afectada, para su posterior restauración, la que incluye la remoción de todo suelo afectado, su reposición y la eliminación de este material a las áreas de depósitos de excedentes.
- Sin embargo, si el derrame fuera ocasionado por algún accidente de los proveedores del Contratista entonces, éste último deberá responsabilizarse de la adecuada limpieza del área.

**Unidad de Contingencia**

El objetivo principal de la Unidad de Contingencias es la protección de la vida humana. Esta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios. También procederá a inculcar al personal las atenciones y prestación de primeros auxilios en casos de accidentes de trabajo y demás riesgos comunes en la realización de este tipo de obra.

La Unidad de Contingencias se encargará de determinar el alcance de los daños ocasionados por el evento en el avance de la obra, en los sistemas de abastecimiento y en las comunicaciones y mantendrá informado al dueño del Proyecto de dichas actividades.

- La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:
  - Personal capacitado en primeros auxilios
  - Unidades móviles de desplazamiento rápido
  - Equipo de telecomunicaciones
  - Equipos de auxilios paramédicos
  - Equipos contra incendios

### **Implantación del Programa de Contingencias**

La Unidad de Contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de construcción del proyecto, cumpliendo con lo siguiente:

#### **a. Capacitación del Personal**

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del Plan de Contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del accidente.

#### **b. Unidades móviles de Desplazamiento Rápido**

El contratista designará entre sus unidades, un vehículo el que integrará el equipo de contingencias, el mismo que además de cumplir sus actividades normales,

estará en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Este vehículo deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento; en el caso que la unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada inmediatamente por otro vehículo, considerando que las primeras horas del accidente son vitales para la eficacia de la atención médica.

## 10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO

**La Recuperación Ambiental** se realizará después del cierre de actividades en aquellos sitios que lo requieran. El objetivo de la recuperación Ambiental es la restauración de condiciones iniciales encontradas en sitio, por ello éste plan incluye las siguientes tareas:

- Desmantelamiento de las instalaciones y sistemas de tratamiento
- Desmovilización de escombros y equipo
- Fumigación
- Descontaminación de los suelos donde se haya dado derrame de aceites y aguas residuales
- Recuperación de áreas verdes.

Para la realización de tales tareas, se contratará con los servicios de contratistas y de consultorías ambientales. A los cual, una vez hayan realizado una auditoria de las condiciones existentes. Le tocará presentar un plan de trabajo, específico para cada tarea.

Para la restauración del suelo (en caso que se hayan dado de derrames incontrolables). Previo a la toma de decisiones en cuanto a tecnología de recuperación de suelos, se someterán muestras de suelo a ensayos químicos. Antes de cualquier actuación, sobre la base de los planes de trabajo entregados por los contratistas y consultores; se enviará copia de los mismos a las entidades correspondientes, lo que facilitará la inspección de estas actividades en conjunto, y/o el mejor planteamiento y ejecución de éstas.

## 10.11 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

La Tabla 10.2 del punto 10.2 muestra esquemáticamente la estimación de los costos asociados a las medidas ambientales que aplican para el proyecto.